

2025 年全国硕士研究生招生考试 国防科技大学自命题科目考试大纲

科目代码: F0702 科目名称: 空气动力学

一、考试要求

考查学生对空气的基本物理属性、基本运动规律和基本流动现象的理解与掌握,对空气动力学的基本概念、基本原理的领会与掌握,应用基本原理与方法分析、解决空气动力学基本问题的能力。

二、考试内容

1. 流体的物理属性及流体静力学

流体的连续介质假设,流体的黏性、可压缩性,流体的理想化模型,完全气体的热力学特性,声速、马赫数,作用在流体上的体积力和表面力,流体静力学、欧拉静平衡方程的应用。

2. 流体运动学

流体运动的欧拉描述法,随体导数,流体运动的几何描述(流线、迹线),流体微团的运动分析、亥姆霍兹速度分解定理,散度与旋度,有旋流动。

3. 流体动力学基本方程组

系统与控制体概念,微分形式的流体力学基本方程组(质量方程、动量方程及能量方程),牛顿流体的应力应变率关系,欧拉运动微分方程的伯努利积分及其应用,积分形式的质量方程、

动量方程（动量定理）及其简单应用，流动运动的相似律与相似参数。

4. 理想不可压平面无旋流动

理想不可压平面无旋流动的速度势函数和流函数、求解方法，简单平面不可压无旋流动（直匀流、点源、点涡、偶极子），简单的流动叠加（圆柱绕流），低速翼型绕流特点，儒科夫斯基升力定理、库塔-儒科夫斯基后缘条件。

5. 无黏定常可压缩流动

声速和马赫锥，绝热流和等熵流的基本关系，正激波与斜激波，普朗特-迈耶膨胀波，超声速翼型气动力计算的激波-膨胀波法，气体沿变截面管道的流动，拉瓦尔喷管流动在各种压比下的工况。

6. 黏性不可压流动与边界层

黏性流体运动特点，不可压 N-S 方程组的层流解析解：库埃特流动、哈根-泊肃叶流动，边界层概念与二维不可压层流边界层方程的导出，边界层相似与平板层流边界层相似解，卡门动量积分方程与平板边界层的近似解，边界层分离原因与特点，压差阻力产生原因。

7. 翼型气动特性的近似计算方法

低速翼型的薄翼理论结果，亚声速翼型、超声速翼型空气动力系数的线化理论结果。

三、考试形式

考试形式为闭卷、笔试，考试时间为 2 小时，满分 100 分。

题型包括：简答或判断、选择、填空题 30 分，计算或证明、综合分析题 70 分。

四、参考书目

1. 《空气动力学基础》. 曾明, 刘伟, 邹建军 编. 科学出版社, 2016 年第 1 版。